

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADA

E/CEPAL/L.174

7 de abril de 1978

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina

INFORME DE PROGRESO DEL PROYECTO CONJUNTO ALAF/BIRF/CEPAL
SOBRE SISTEMAS DE INFORMACION FERROVIARIA EN AMERICA LATINA
(Período de marzo de 1977 a marzo de 1978)

SERVICIOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Informe técnico del proyecto conjunto ALAF/BIRF/CEPAL
sobre sistemas de información ferroviaria en América Latina

Asociación Latinoamericana
de Ferrocarriles
ALAF

Banco Internacional de
Reconstrucción y Fomento
BIRF

Comisión Económica
para América Latina
CEPAL

Estos informes son el resultado de un proyecto conjunto de la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, el Banco Mundial y la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas. Los puntos de vista expuestos en él no reflejan necesariamente los puntos de vista o las políticas del Banco.

INFORME DE PROGRESO DEL PROYECTO CONJUNTO ALAF/BIRF/CEPAL
SOBRE SISTEMAS DE INFORMACION FERROVIARIA EN AMERICA LATINA

(Período de marzo de 1977 a marzo de 1978)

Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles ALAF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento BIRF	Comisión Económica para América Latina CEPAL
--	--	--

INTRODUCCION

El presente documento informa sobre el progreso logrado desde marzo de 1977 hasta marzo de 1978 en el proyecto conjunto entre la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles (ALAF), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF o Banco Mundial) y la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas (CEPAL) sobre el desarrollo de sistemas de información ferroviaria en América Latina. Durante el período mencionado, han participado en el proyecto las empresas ferroviarias de cuatro países: los Ferrocarriles Argentinos (FA), la Empresa Nacional de Ferrocarriles de Bolivia (ENFE), los Ferrocarriles del Estado de Chile (EFE) y los Ferrocarriles Nacionales de México (N de M).

A fines de marzo de 1978, en la sede de la CEPAL se realizó una reunión entre especialistas de las cuatro empresas y los expertos de la ALAF y de la CEPAL responsables de la conducción del proyecto, con el propósito de revisar los avances hasta la fecha y redactar este informe. Se decidió que, en vez de presentar tanto los avances como los hallazgos técnicos en un mismo informe, cada materia se trataría por separado y que la segunda daría lugar a una serie de informes especiales que periódicamente se publicarían, comenzando con el informe sobre los servicios de procesamiento de datos de las empresas, que ahora se publica.

El informe de progreso que se presenta a continuación está dividido en dos capítulos. El capítulo I describe el proyecto con sus antecedentes históricos, su alcance y la metodología seguida por las empresas en la confección de monografías. El capítulo II ofrece recomendaciones para la continuación del proyecto, indicando un sistema específico de aplicación inmediata y una estrategia y acciones para el futuro.

/Capítulo I

Capítulo I

DESCRIPCION DEL PROYECTO

a) Antecedentes

Los objetivos del proyecto conjunto que se describen más adelante, reflejan algunas inquietudes de los organismos participantes que datan desde hace muchos años. Por un lado, está el objetivo de lograr una activa y efectiva cooperación entre los distintos ferrocarriles de América Latina, según consta en el estatuto de la ALAF adoptado en marzo de 1964. Al mismo tiempo, dicho objetivo está incorporado al programa de trabajo de la CEPAL, de conformidad con la resolución de las Naciones Unidas de promover la cooperación entre los países en desarrollo. Esta coincidencia llevó a la ALAF y a la CEPAL a realizar conjuntamente un análisis de la asistencia técnica recibida por los ferrocarriles latinoamericanos, una de cuyas conclusiones fué la siguiente:

"...ya es tiempo de pensar en que una parte de los beneficios de prestar asistencia técnica debería quedar en la región. En un proceso de asistencia técnica es tan importante la nueva experiencia que adquiere el que asesora como el que es asesorado. Una forma en que la región podría aprovechar ambas facetas de la experiencia que brinda un proyecto de asistencia técnica sería a través de una estrecha colaboración entre diferentes ferrocarriles latinoamericanos en algunos campos muy específicos de actividad. Esta colaboración podría organizarse bajo los auspicios de ALAF, a través de la preparación de programas que puedan aplicarse en diferentes empresas con los ajustes correspondientes. Algunas de las materias que se prestan para este tipo de colaboración regional son los sistemas contables, de determinación de costos y fijación de tarifas, establecimiento de sistemas de información, mantenimiento de locomotoras diesel, establecimiento de nomenclatura de materiales, etc. El mayor beneficio de este tipo de colaboración puede ser la creación de grupos latinoamericanos especializados que puedan ayudar a otras empresas a resolver problemas, con criterios más apropiados a su realidad y más de acuerdo con su escala de operación." 1/

1/ ALAF/CEPAL, Evaluación de la asistencia técnica recibida por las empresas ferroviarias de América Latina, E/CEPAL/1019 octubre de 1976, pp. 53-54

Asimismo, la CEPAL y el Banco Mundial tienen un interés común en proveer asistencia a sus Gobiernos miembros en el desarrollo de sistemas de información apropiados para servir de base a la labor de los planificadores y ejecutivos en el sector transporte. Dicho interés se refleja en el acuerdo de junio de 1972 para llevar a cabo un proyecto conjunto con este fin. Además el Banco Mundial, como parte de su asistencia financiera a los países de la región, ha prestado apoyo a los esfuerzos de los ferrocarriles latinoamericanos para mejorar sus sistemas de información, reconociendo la importancia de éstos en el logro de un mayor rendimiento y eficiencia en las operaciones ferroviarias.

Por otro lado, se encuentra el objetivo de mejorar los sistemas de información dentro de los ferrocarriles latinoamericanos, considerados como un mecanismo de apoyo para las decisiones administrativas y de inversión, que se remonta a la realización en 1968 - bajo los auspicios de la ALAF y la CEPAL - del Seminario de Estadística, Contabilidad y Costos de Empresas Ferroviarias. 2/ Uno de los frutos de ese seminario fué la creación del Comité de Sistemas de Información como órgano permanente de la ALAF. Dicho comité realiza reuniones de trabajo para intercambiar experiencias entre los responsables de los sistemas de información en las empresas y para controlar el perfeccionamiento de estos sistemas de acuerdo con las bases delineadas en el seminario de 1968. Además el comité publica el Anuario Estadístico de la ALAF, que proporciona información sobre las operaciones de todas sus empresas miembros.

Durante la reunión realizada en octubre de 1976 en la ciudad boliviana de Santa Cruz de la Sierra, el Comité de Sistemas de Información analizó los logros alcanzados desde su creación y las dificultades encontradas para la aplicación práctica de las diferentes recomendaciones aprobadas. En respuesta a las inquietudes manifestadas por los delegados, la Secretaría General de la ALAF

2/ CEPAL, Sistemas de información ferroviaria. E/CN.12/842, junio de 1969

elevó a la consideración de la XII Asamblea General de la ALAF, que se celebraba simultáneamente, una ponencia que tenía por objetivo reforzar los principios básicos que dieron origen al Comité, mediante su cooperación con las empresas miembros para que éstas mejorasen sus propios sistemas de información. La ponencia - que fué aprobada - solicitaba la colaboración de la CEPAL, en consulta con el Banco Mundial, para proponer una metodología de trabajo para efectuar dicho mejoramiento.

Para materializar esta ponencia, se realizó una reunión en Buenos Aires durante el mes de marzo de 1977 entre representantes de los tres organismos antes señalados para confeccionar una propuesta de un proyecto conjunto que se denominó "Desarrollo de los sistemas de información ferroviaria en América Latina" y que se iniciaría en las cuatro empresas miembros de la ALAF antes mencionadas. La ALAF designaría a dos consultores y un suplente, expertos en la materia; el Banco Mundial proporcionaría asesoría indirecta y el financiamiento necesario para el desplazamiento de los expertos en misiones a las empresas; y la CEPAL, con la participación de dos expertos, actuaría como agencia coordinadora del proyecto. Esta propuesta fue aceptada por la CEPAL en abril de 1977, por la Junta Consultiva de la ALAF en mayo y por el Banco Mundial en junio del mismo año.

b) Alcance del proyecto

Los objetivos considerados en el proyecto conjunto ALAF/BIRF/CEPAL son los siguientes:

1. Mejorar los sistemas de información de las empresas ferroviarias asociadas a la ALAF; como mecanismos de apoyo para las decisiones administrativas y de inversión.
2. Fomentar la colaboración entre los ferrocarriles a través del intercambio de sistemas de información y de experiencia para su aplicación, con miras a uniformar el grado relativo de desarrollo entre las diferentes empresas en materia de información ferroviaria.

3. Iniciar aplicaciones específicas en aquellas áreas donde sea factible obtener avances concretos en el menor plazo posible.
4. Apoyar las actividades del Comité de Sistemas de Información de la ALAF y mejorar la eficacia de su acción.

El cumplimiento de estos objetivos se concibió como un programa de mediano plazo a realizarse en fases sucesivas. Para la primera fase se fijaron las siguientes tareas:

1. Inventariar los sistemas de información existentes en las empresas;
2. Establecer las necesidades de información más inmediatas de las empresas;
3. Confeccionar monografías descriptivas y diagnósticas sobre sistemas determinados y sobre los recursos de procesamiento electrónico de datos;
4. Definir un modelo de análisis para un sistema de información;
5. Evaluar los resultados obtenidos en la primera fase;
6. Identificar sistemas específicos que podrían ser interesantes de implantar en otras empresas, y
7. Establecer un plan de acción para la segunda fase.

Una vez aprobado el proyecto, se confeccionó un programa de trabajo para satisfacer las metas del mismo, considerando la necesidad de obtener avances concretos en el menor plazo posible.

Teniendo en cuenta la amplitud de los sistemas de información ferroviaria se decidió restringir el análisis a los sistemas considerados más relevantes para la planificación y control del transporte ferroviario: estadísticas operativas, estadísticas de tráfico y costos de transporte. Se acordó incluir en las monografías los sistemas con procesamiento manual o por medio de computadora; sin embargo, el inventario de recursos de procesamiento abarcaría una nómina de todos los sistemas con procesamiento por computadora. También se decidió que en la primera fase del proyecto no se contemplaría una investigación del uso que se le da a

/la información

la información elaborada, sino que este aspecto tendría que ser estudiado en una etapa posterior.

Con esta orientación, los expertos prepararon un manual de instrucciones para la confección de las monografías, con base en el cual se pidió a Ferrocarriles del Estado de Chile que hiciese una monografía piloto para ensayar la metodología. El manual y la monografía fueron revisados por los expertos en una reunión en Santiago en agosto de 1977, y luego llevados a las otras empresas participantes para servir de guías en la preparación de sus propias monografías. Junto con entregar esta documentación, los expertos tomaron conocimiento de los sistemas de información existentes en cada ferrocarril, a fin de precisar las monografías que serían elaboradas.

En el mes de diciembre de 1977, los ferrocarriles terminaron las monografías y la CEPAL las distribuyó a los expertos, solicitando sus comentarios. A continuación, se visitaron las empresas para completar la información recibida. En el mes de marzo de 1978, se realizó en la sede de la CEPAL una reunión de los expertos de la ALAF y la CEPAL con los especialistas de las cuatro empresas para proceder a la confección del informe.

c) Metodología

La metodología concebida para el proyecto contemplaba la confección en cada empresa de un informe que consistiría en:

1. Una descripción general de la empresa;
2. Una monografía descriptiva y analítica sobre su servicio de procesamiento de datos, y
3. Una serie de monografías de la misma naturaleza sobre determinados sistemas de información.

i) Descripción general de la empresa

El propósito de esta descripción era el de establecer el marco de referencia para un análisis comparativo de los sistemas de las varias empresas, pues el orden de magnitud de las operaciones ferroviarias influye en forma significativa sobre la realización de los

/sistemas que

sistemas que informan acerca de estas operaciones. Se pidieron datos referentes al estado socioeconómico del país, al estatuto jurídico de la empresa, a sus operaciones de transporte y a su organización.

ii) Monografía de procesamiento de datos

Esta monografía tenía por objetivo describir la situación actual del servicio de procesamiento de datos y presentar los planes para su desarrollo futuro. Después de una reseña histórica, se pidió detallar sus objetivos, los principales equipos con que se cuentan, los servicios externos que se utilizan y los lenguajes de programación y otros aspectos de los sistemas manejados, además de una nómina de éstos. También se pidió un diagnóstico del servicio en lo que se refiere a la planificación interna de sistemas y áreas de operación, a fin de establecer si la implantación de nuevos sistemas y áreas obedece a un plan previamente establecido o si se hace simplemente en función de una coyuntura favorable. Asimismo había que incluir una indicación de la dependencia jerárquica del servicio mediante un organigrama.

iii) Monografías de sistemas

En la monografía sobre cada sistema escogido, se solicitaba un resumen de las operaciones realizadas, los objetivos y usuarios principales, breve historia computacional, descripción de los formularios básicos con que se recopilan los datos ingresados al sistema y una indicación de sus relaciones con otros sistemas. Luego fué pedida la elaboración de una matriz de relaciones administrativas, la cual consiste en un esquema sinóptico que muestra las interrelaciones funcionales entre los diversos cargos administrativos que intervienen en la operación del sistema con las tareas que ejecutan.

Como se puede apreciar en el gráfico 1, la matriz de relaciones presenta en su eje vertical un listado de las tareas propias del sistema en la secuencia en que se realizan. El eje horizontal contiene una representación lineal de aquellas unidades administrativas que tienen una participación directa o indirecta en la

/ejecución de

ejecución de dichas tareas. Los casilleros de intersección de las columnas con los renglones contienen símbolos que identifican, para cada tarea, no sólo cuáles son las dependencias de la empresa que participan, sino también cómo participan (ejecución; supervisión, coordinación, etc.).

Después de la matriz de relaciones, se pidió conocer la relación exacta entre los datos ingresados al sistema y la información de salida correspondiente, y la de ésta con el usuario que recibe la información. Dichas relaciones habían de ser seguidas por los detalles de los procedimientos computacionales. Estos incluyen la cantidad de caracteres de datos ingresados mensualmente, la cantidad de líneas de salida, lenguaje de programación, equipo utilizado, organización de los archivos de datos y tiempos de procesamiento. Finalmente, se quería saber la calidad y la oportunidad de la información, además de cualquier comentario u observación acerca del sistema que sirviera para evaluación del mismo.

d) Nómina de las monografías elaboradas

Las monografías elaboradas se dividen en cinco categorías:

1) servicios de procesamiento de datos, 2) sistemas de estadísticas operativas, 3) sistemas de estadísticas de tráfico, 4) sistemas de costos de transporte y 5) otros sistemas que también podría ser interesante dar a conocer en otras empresas miembros de la ALAF. En el esquema 1 figura la nómina de todos estos sistemas.

Gráfico 1

MODELO DE MATRIZ DE RELACIONES ADMINISTRATIVAS

Símbolos

Organigrama

- Ejecución de la tarea
- ⊗ Apoyo a la tarea
- Supervisión directa
- ⊠ Supervisión indirecta
- △ Coordinación
- ◇ Decisión

Departamento de Transporte				Departamento de Sistemas de Información			
Agente de Transporte de la División		Jefe de Trenes de la División		Dependencia de Datos		Manejo de la Computadora	
Jefe de Estación		Encargado de Cartas de Porte		Inspector		Conductor	
Perforación		Manejo de la Computadora		Usuarios			

Esquema 1
NOMINA DE MONOGRAFIAS PREPARADAS

Argentina	Bolivia	Chile	México
<u>Procesamiento de datos</u>			
Centro de cómputos	Servicio de procesamiento de datos	Servicio de procesamiento de datos	Dirección general de sistemas
<u>Estadísticas operativas</u>			
Sistema de información de kilometraje y consumos	Sistema de información de la hoja de vehículos Sistema de información del boletín de tracción	Sistema de información de gestión y operación del transporte ferroviario	Sistema mecanizado de información de carros y trenes
<u>Estadísticas de tráfico</u>			
Sistema de información de tráfico de carga	Sistema de información de la carta de porte	Subsistema de estadísticas de tráfico del sistema de control de entradas	Sistema de información sobre el movimiento de carga ("programa de flechetes")
<u>Costos de transporte</u>			
Costo medio de transporte	Costo de transporte		Sistema para la determinación de costos de servicio del transporte por ferrocarril
<u>Otros</u>			
Sistema único de costos en talleres		Sistema de control de materiales	Sistemas de información y control operativos de patios y terminales ferroviarios
Sistema electrónico de reserva y expedición de pasajes			Sistema para la determinación de cobros y pagos por arrendamiento de equipo ("per diem y millaje")

Capítulo II

RECOMENDACIONES PARA LA CONTINUACION DEL PROYECTO

Las actividades realizadas en la primera fase del proyecto han permitido visualizar con claridad las posibilidades y limitaciones de un proyecto de esta naturaleza.

A través de la presentación de las monografías preparadas por las cuatro empresas ferroviarias participantes, ha sido posible detectar un área concreta de colaboración horizontal entre empresas cuya aplicación puede rendir frutos a corto plazo; al mismo tiempo, en otras áreas, se ha alcanzado un conocimiento suficiente como para poder afirmar que una segunda fase del proyecto será provechosa.

En el breve tiempo transcurrido desde la iniciación del proyecto, los ferrocarriles han realizado una importante labor de síntesis al preparar una gran cantidad de monografías. Se ha progresado en el análisis comparativo de las estadísticas operativas y de tráfico que existen en las cuatro empresas, pero todavía falta una tarea mucho mayor para profundizar en algunos de sus aspectos, tales como:

1. Investigación de las necesidades de los usuarios y del empleo y utilidad de la información que se prepara;
2. Adecuación de esta información para que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones, y
3. Comparación de sistemas entre empresas en relación con los formularios básicos, su procesamiento, listados de salida y costos de la información.

A continuación se presentan comentarios sobre un sistema específico que podría ser interesante implantar en otras empresas, así como algunas recomendaciones que permitirían llevar a cabo la segunda fase del proyecto.

a) Sistema específico de aplicación inmediata

Entre las numerosas monografías presentadas por las cuatro empresas, se destaca la de los Ferrocarriles Argentinos sobre el

Sistema Unico de Costos en Talleres, que está en aplicación desde hace algún tiempo. Este sistema es muy interesante para cualquier empresa ferroviaria que no tenga aún cubierto este campo. Si bien casi toda gran empresa industrial cuenta con un taller cuyos costos y eficiencia deben controlarse, la importancia y magnitud de esta labor en un ferrocarril es enorme, debido a factores como los siguientes:

1. La incidencia de los costos en talleres dentro de los costos totales de un ferrocarril excede con creces la de casi cualquier otro tipo de industria;

2. Los talleres de un ferrocarril se encuentran separados por cientos de kilómetros entre sí, aunque la coordinación de sus actividades es imprescindible para una operación eficiente;

3. Estos talleres se dedican a la reparación de miles de unidades de equipo y es preciso mantener un registro permanente de todos los trabajos realizados en cada unidad de cualquier taller. Asimismo, es preciso asignar los costos en cada taller a los diferentes tipos de reparaciones hechas a cada unidad o tipo de unidad;

4. Muchos talleres fabrican materiales de consumo, partes y repuestos, cuyo costo hay que conocer;

5. Los talleres utilizan miles de artículos, entre materias primas y repuestos, cuya existencia debe controlarse en todo momento;

6. Las instalaciones en maquinaria y herramientas de los talleres representan una parte importante del patrimonio de un ferrocarril y el costo de su utilización debe ser asignado a los trabajos realizados, y

7. Siendo en general en América Latina extremadamente complejos los sistemas de pago de los trabajadores ferroviarios, en los talleres se encuentran sistemas complementarios - basados en tratos y contratos - que dificultan aún más la preparación de las planillas de pago del personal.

/Pese a

Pese a las dificultades anotadas, toda empresa ferroviaria requiere información oportuna, completa y fidedigna sobre los costos en talleres para, entre otros, los siguientes fines:

1. Controlar la eficiencia de cada taller y sus secciones;
2. Establecer sistemas de mantención preventiva;
3. Determinar cuáles trabajos conviene realizar en talleres del ferrocarril y cuáles encargar a terceros;
4. Establecer sistemas de pago justos y racionales para el personal de talleres;
5. Preparar programas de inversión en equipo nuevo y seleccionar el tipo de equipo más adecuado, y
6. Mejorar el cálculo de los costos de los diferentes servicios que el ferrocarril ofrece al público.

Aún en ferrocarriles que han tenido gran éxito en crear y aplicar sistemas de costo del transporte, los talleres frecuentemente permanecen como "cajas negras". Si bien estos ferrocarriles intentan controlar los costos en los talleres y determinar los costos de los trabajos realizados, rara vez logran integrar estos sistemas ad hoc a sus sistemas generales de preparación de planillas, control de existencia de materiales y depreciación de instalaciones.

De allí el especial interés que reviste el Sistema Unico de Costos en Talleres creado por los Ferrocarriles Argentinos. Este sistema toma en cuenta simultáneamente el costo de la mano de obra directa, los materiales utilizados, la depreciación de las instalaciones y los gastos generales. La base del sistema es la orden de trabajo, que identifica el vehículo y el tipo de reparación realizado. Mediante planillas individuales por cada trabajador, se registran los trabajos asignables a órdenes de trabajo realizados durante cada mes, así como todos los otros factores que influyen en su pago, de modo que de estas planillas se preparen mensualmente las planillas de pago y las imputaciones a las diferentes cuentas contables. Asimismo, la orden de trabajo sirve para agregar el valor de los diferentes materiales utilizados

/en su

en su ejecución al valor de la mano de obra, para que posteriormente se agregue la parte que corresponda de los costos de depreciación y gastos generales. Siendo relativamente sencilla la preparación de los pocos documentos que se llenan a mano, mediante los programas computacionales el sistema produce una riqueza de información que permite lograr los objetivos de control de costos y eficiencia.

La monografía presentada por los Ferrocarriles Argentinos que describe este sistema es bastante completa y resultará un excelente punto de partida para un documento didáctico que será preparado por los expertos del proyecto en estrecha colaboración con los responsables del sistema en los Ferrocarriles Argentinos y deberá estar listo para su distribución antes de fines de julio próximo. La distribución deberá hacerse a todas las empresas asociadas de la ALAF, junto con una consulta encaminada a detectar su interés por aplicar el sistema en el corto plazo. Para aquellas empresas que tengan interés, se organizará un curso demostrativo que permita a los especialistas que concurran formarse un concepto profundo del sistema y de sus detalles de implementación, a fin de que estén en condiciones de aplicarlo en sus propias empresas. No se descarta la idea de que la aplicación en las empresas pueda ser apoyada por los expertos de la ALAF y la CEPAL y por los propios especialistas de Ferrocarriles Argentinos.

El curso demostrativo sobre el Sistema Único de Costos en Talleres debería dictarse dentro del presente año y, para ello, la ALAF y la CEPAL solicitarán la participación activa de los Ferrocarriles Argentinos en la organización y desarrollo del curso. El documento que se publique constituirá el material básico del curso, junto con la exposición y demostración práctica que se haga en el terreno. La sede del curso debería ser Argentina.

b) Estrategia y otras acciones para la continuación del proyecto

Además de la acción inmediata que se ha expuesto, es posible deducir de la experiencia lograda en la primera etapa algunas recomendaciones para la continuación del proyecto.

/En el

En el área de estadísticas operativas y de tráfico se observa, a través del examen comparativo de las monografías, que los objetivos de los sistemas en las cuatro empresas son básicamente los mismos, pero los documentos básicos y el procesamiento difieren de una a otra. Para que en estas áreas el proyecto resulte útil, es preciso profundizar el análisis realizado con miras a identificar las mejores opciones en cada caso. En este sentido, resultaría de gran utilidad preparar un documento de análisis comparativo para que sirva de base a la realización de un seminario específico sobre estadísticas operativas y de tráfico. Este seminario se realizaría más adelante en fecha y lugar a determinar y estaría abierto a la participación de todas las empresas asociadas a la ALAF. Aquellas empresas que no han participado en la primera etapa del proyecto deberían tener la oportunidad de conocer con la debida anticipación el documento de base que se prepare, a fin de que puedan elaborar monografías de sus propios sistemas en esta materia y contribuir con su experiencia al seminario. El objetivo del seminario sería lograr el mayor consenso posible para uniformar y optimizar el tratamiento y uso de las estadísticas operativas y de tráfico, con opciones para las empresas de diferente tamaño relativo en cuanto al tipo de procesamiento más adecuado. La organización y realización de este seminario, por su naturaleza, deberá enmarcarse dentro de las tareas específicas del Comité de Sistemas de Información de la ALAF y de esta manera el proyecto estará cumpliendo el objetivo de apoyar la acción permanente del mismo.

Las monografías y publicaciones sobre costos de transporte presentadas por los ferrocarriles revelan una diferencia profunda en los procedimientos, que se origina en conceptos diferentes de sus cuentas contables analíticas. El tema presenta una gran complejidad por el uso de diferentes criterios de repartición de los gastos de explotación. Considerando la importancia que tienen los costos en la gestión económica de los ferrocarriles, se recomienda que esta materia se siga estudiando para que, más adelante, la ALAF, el Banco Mundial y la CEPAL entreguen sus conclusiones.

/Los Ferrocarriles

Los Ferrocarriles Nacionales de México presentaron una monografía sobre dos sistemas de información relacionados con el manejo de patios de clasificación: Sistema de Control Mecanizado de Patios y el Sistema de Control Automatizado de Terminales. A través de esta monografía y de la información recogida en las visitas a ese país, se pudo constatar que la experiencia de México abarca los sistemas manuales, los semiautomatizados y los completamente automatizados. Esta experiencia podría dar origen a una acción concreta de colaboración entre empresas en un plazo no muy lejano. Se sugiere por lo tanto, que los Ferrocarriles Nacionales de México preparen un informe didáctico que incluya todos los sistemas de manejo de patios en un solo cuerpo, con el propósito de decidir la conveniencia de realizar un curso demostrativo.

Entre los responsables de los sistemas de información de las cuatro empresas existe una gran inquietud por abordar la producción de algunos indicadores clave para el control de la gestión empresarial. Al respecto, se conoce que los Ferrocarriles Argentinos diseñaron un sistema de información gerencial, pero por diversas razones su aplicación no ha sido continua. A partir de la experiencia argentina y teniendo en cuenta las necesidades de información de un sistema de administración por objetivos y de control por excepción, se podría más adelante avanzar en la definición de los indicadores más esenciales. La necesidad de información que el Banco Mundial tiene para evaluar el progreso alcanzado por un ferrocarril como consecuencia de la ejecución de proyectos de rehabilitación podría ser complementada a través de estos mismos indicadores.

SERVICIOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Informe técnico del proyecto conjunto ALAF/BIRF/CEPAL sobre
sistemas de información ferroviaria en América Latina

Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles ALAF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento BIRF	Comisión Económica para América Latina CEPAL
--	--	--

NOTAS EXPLICATIVAS

Tres puntos (...) indican que los datos faltan o no constan por separado.

La raya (-) indica que la cantidad es nula o mínima.

Un espacio en blanco en un cuadro significa que el artículo no es aplicable.

El punto (.) se usa para indicar decimales.

Un espacio se usa para separar los millares y los millones (3 123 425).

El término "tonelada" se refiere a toneladas métricas, y "dólares" al dólar de los Estados Unidos de Norte América.

SERVICIOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Como parte de su participación en el proyecto conjunto entre la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles (ALAF), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas (CEPAL) sobre el desarrollo de sistemas de información ferroviaria en América Latina, los Ferrocarriles Argentinos, la Empresa Nacional de Ferrocarriles del Estado de Bolivia, los Ferrocarriles del Estado de Chile y los Ferrocarriles Nacionales de México confeccionaron monografías sobre sus respectivos servicios de procesamiento de datos. Estas, junto con información recopilada en las mismas empresas por los expertos de la ALAF y la CEPAL a cargo del proyecto, sirvieron de base para la preparación del presente informe analítico acerca de dichos servicios, el que fue revisado luego con especialistas de las cuatro empresas.

1. Antecedentes históricos

El tratamiento por computadora de la información tuvo un desarrollo semejante en las cuatro empresas investigadas, basado en equipos de registro unitario. Argentina introdujo equipos de perforación y tabulación en el decenio de los 20, México en el de los 30 y tanto Bolivia como Chile, en el de los 50. Generalmente, su actividad y dependencia estaban en el área de finanzas y su producción básica era de carácter estrictamente contable y de pagos al personal. Con el transcurso de los años, la necesidad cada vez mayor de tener información oportuna y confiable sobre todas las actividades ferroviarias llevó a las administraciones a modernizar sus equipos y a establecer servicios de procesamiento de datos. A continuación se detallan los acontecimientos más relevantes de esta evolución en los cuatro países.

a) Argentina

Antes de 1957, se habían introducido sólo unidades de perforación y tabulación. A partir de ese año, se tiende a la centralización del tratamiento de la información. Se crea el Servicio de Mecanización para unificar los sistemas de sueldos, control de entradas, materiales, asignación de cuentas y presupuesto. Para el cumplimiento de estas labores, se instalan en 1960 dos computadoras UNIVAC 5590 y

/se crea

se crea el Departamento de Procesamiento de Datos, extendiéndose la labor al área estadística. En 1969, se crea el Centro de Cómputos, que se instala en un edificio construido para este fin y se reemplazan las computadoras antiguas por una BULL GE 415. Posteriormente, se amplía la computadora al modelo 435.

Los planes de desarrollo computacional - que incluyen el procesamiento de la contabilidad analítica de explotación, los controles presupuestarios, etc., hasta llegar al control de la gestión ferroviaria - determinaron que los Ferrocarriles Argentinos decidieran instalar en 1978 dos máquinas CII Honeywell Bull 66. Este equipo permitirá, entre otras tareas, la implantación de un sistema en línea para la reserva de pasajes. Una vez finalizada la conversión de todas las aplicaciones actuales al equipo nuevo, el presente equipo GE 435 será retirado.

b) Bolivia

La mecanización se introduce en 1957, con equipos de registro unitario para la producción de estadísticas de transporte de carga. En 1964 se crea la Empresa Nacional de Ferrocarriles y con ello se amplía el tratamiento mecanizado a la confección de planillas de sueldos y a la contabilidad general. Por el incremento de las labores se adquiere un equipo NCR 500 y se organiza un Centro de Procesamiento de Datos con la misión de mejorar los sistemas existentes e ir introduciendo nuevos sistemas que la administración ferroviaria necesita.

Como los desarrollos internos hacen insuficientes los equipos y ante la necesidad de disponer de una computadora de mayor capacidad, el Gobierno decide en 1975 que el Centro Nacional de Computación, organismo estatal externo a los ferrocarriles, se haga cargo del procesamiento de la información de la Empresa Nacional de Ferrocarriles. De esta manera se pasa a depender de un organismo que atiende a su vez a la mayor parte de las necesidades del Estado boliviano.

c) Chile

Por el decenio de los 50 se organiza una sección mecanizada para atender los equipos de registro unitario que ya existían en la Empresa de los Ferrocarriles del Estado. Los sistemas iniciales

/tratados son

tratados son los pagos al personal, la contabilidad, materiales y estadísticas de pasajeros y de carga. El aumento del volumen de trabajo hace que en 1963 se arriende una computadora IBM 1401.

El mejoramiento de los sistemas y el aumento de las aplicaciones plantean posteriormente alternativas de arrendar una computadora de mayor capacidad o prescindir de una computadora propia y utilizar instalaciones existentes en las empresas computacionales privadas. Durante los años 1965-1975, se combinan ambas soluciones, haciéndose una parte de los trabajos con computadora propia y encomendándose el resto a la Empresa de Computación del Estado.

En 1975 se decide prescindir de la computadora propia y contratar servicios de computación ajenos a la empresa, seleccionados sobre la base de propuestas privadas. De esta manera, el diseño y la explotación de los sistemas están actualmente a cargo de servicios particulares, no habiendo por el momento contratos con la Empresa de Computación del Estado.

En el mismo año se eliminan los equipos de registro unitario y se sustituyen los de perforación por un sistema de entrada que graba directamente en cinta. En cuanto a analistas y programadores, se mantiene un cuerpo mínimo para la coordinación con las empresas computacionales ajenas y para atender programaciones menores.

d) México

El desarrollo del procesamiento de datos comienza en el decenio de los 30, a partir de tarjetas perforadas y máquinas tabuladoras, para manejar las cuentas de agentes de estaciones y los ingresos por concepto de fletes.

En 1961 se forma un grupo de programadores dedicados a la implantación de un sistema de pago a los jubilados. Desde entonces, se incrementa progresivamente la automatización de los sistemas de información, empleando los recursos de análisis y programación propios de la empresa y aprovechando ideas y sistemas concebidos por ferrocarriles de los Estados Unidos. Actualmente la meta es la utilización de sistemas en línea; es así como en el gran patio del Valle de México se usa el sistema Control Automatizado de Terminales (CAT) para controlar el movimiento de vagones, y está en vías de implantarse a

/nivel de

nivel de empresa el Sistema Central de Información y Control de Operaciones (SCINCO) para controlar el movimiento de trenes, utilizando uno de las dos IBM 370/145 con que se cuenta. Una vez en plena operación, el SCINCO constituirá el núcleo de un verdadero sistema de información gerencial.

2. Objetivos y organización actual

Los objetivos del procesamiento de datos son parecidos en todas las empresas. En general, se trata de entregar información elaborada para el uso de todos los niveles ejecutivos y áreas de actividades, con el propósito de facilitar la toma de decisiones. Los productos del tratamiento de datos básicos sirven de insumos para las siguientes funciones: de planeamiento y desarrollo, contables, financieras, operativas, presupuestarias, de adquisiciones, de inventarios de materiales y equipos y de remuneraciones y personal; además, en lo posible, entregan indicadores de gestión.

Las dos empresas que tienen instalaciones computacionales propias, Argentina y México, están empeñadas en el procesamiento en línea de algunos de sus sistemas de información. Las otras dos, que dependen de servicios de procesamiento ajenos, aún no prevén la implantación de sistemas en línea.

Las funciones de los servicios de procesamiento en las cuatro empresas son básicamente las mismas:

- 1) Desarrollar e implantar sistemas de información, de acuerdo con los requerimientos de los usuarios;
- 2) Procesar la información, controlando el tratamiento de los datos desde el momento en que llegan a la unidad, y
- 3) Velar por la capacitación de su personal.

La organización de los servicios también es semejante, como puede apreciarse en el esquema que se presenta más adelante.

En el cuadro que sigue, se reseñan los recursos de equipo y personal con que cuentan estos servicios, además de la producción y sus costos.

/3. Evaluación

3. Evaluación

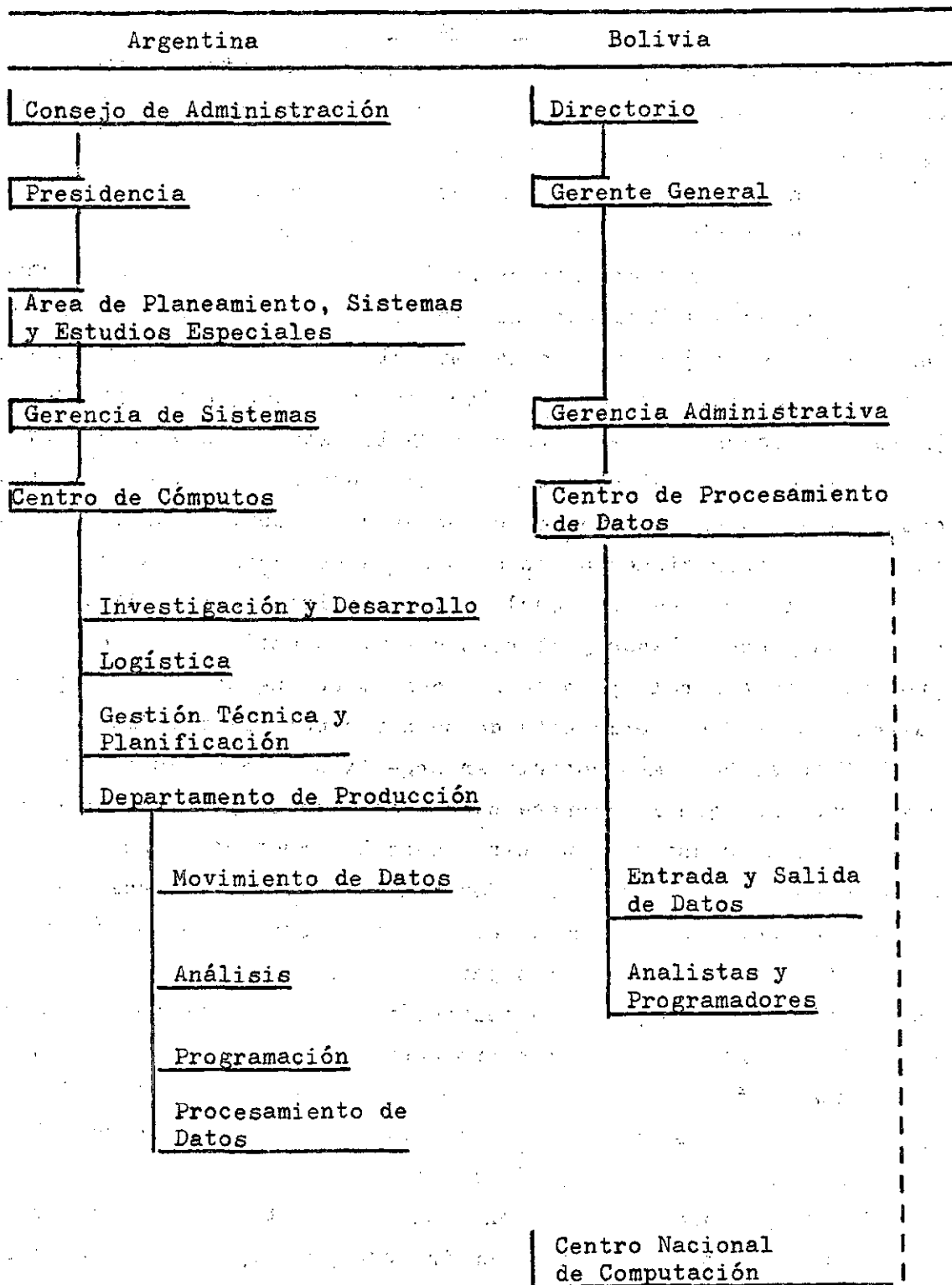
A través del tiempo, los servicios de procesamiento de datos de tres de las empresas, que originalmente dependían de los departamentos de contabilidad, han ido subiendo en la escala jerárquica hasta alcanzar un nivel que les permite tener una visión global de la organización cuyas necesidades de información sirven. Así, en los Ferrocarriles Argentinos se los ubica en el Área de Planeamiento, Sistemas y Estudios Especiales; en la Empresa Nacional de Ferrocarriles de Bolivia, en la Gerencia Administrativa, y en los Ferrocarriles Nacionales de México, en la Dirección de Sistemas. En los Ferrocarriles del Estado de Chile está en estudio el cambio de su dependencia del Departamento de Finanzas, con vistas a que, desde un nuevo nivel, cuente con objetivos globales que le permitan adecuar sus operaciones a las mayores necesidades de la empresa.

Las labores del personal de los servicios están claramente definidas y controladas y el personal mismo está adecuadamente preparado en general, pero se ha constatado que todas las empresas sufren una pérdida permanente de su gente más calificada.

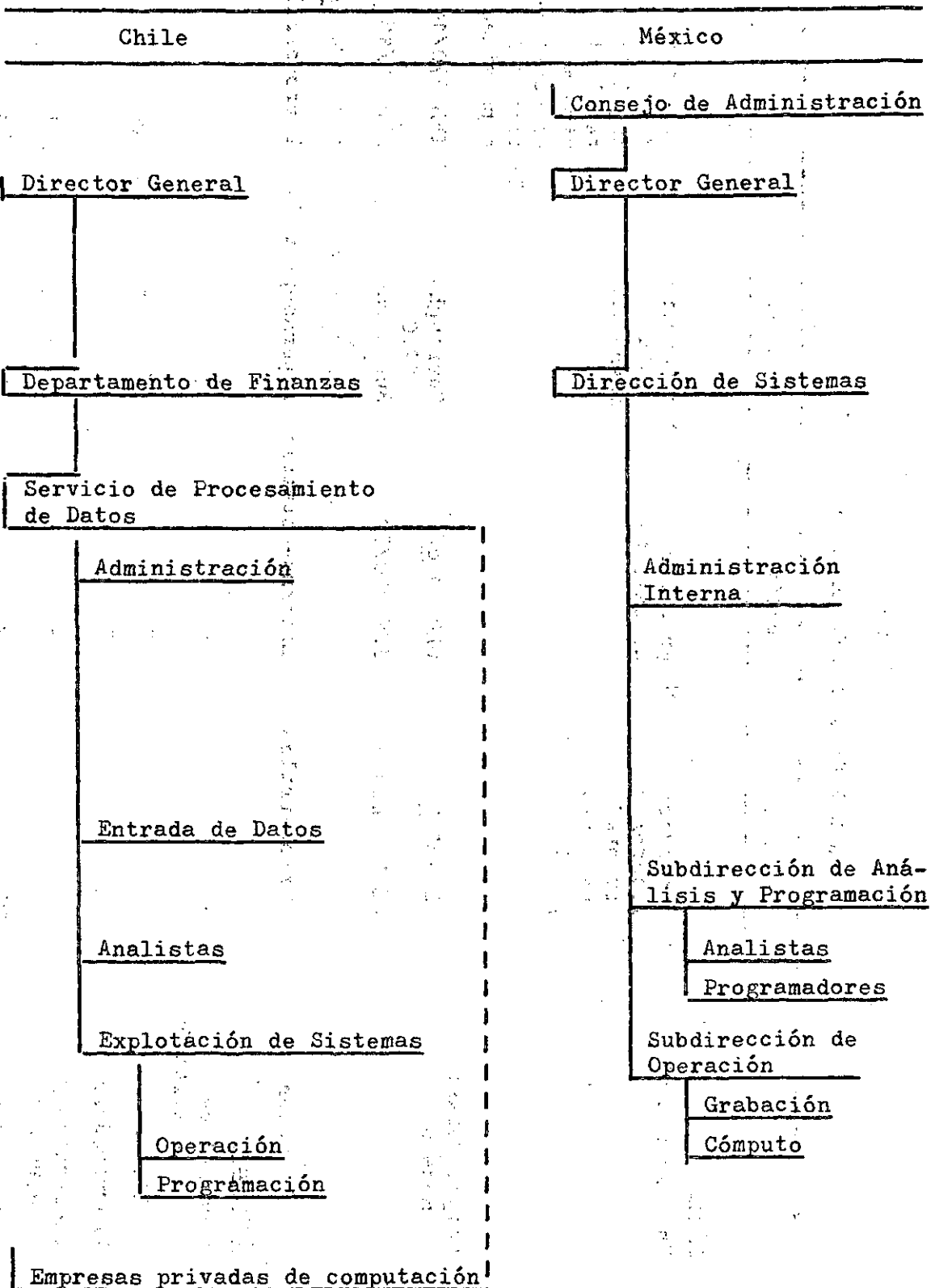
Esto se hace más notable en Argentina, donde las bajas remuneraciones que la empresa puede pagar no le permiten retener a sus empleados una vez que han ganado la experiencia necesaria para conseguir otro trabajo mejor pagado. En consecuencia, el Centro de Cómputos debe mantener un equipo humano mucho más grande que el técnicamente requerido para sus operaciones, a fin de cubrir las continuas necesidades de formación de nuevo personal, a pesar de que ello aumenta notablemente sus costos totales de producción.

Las demás empresas sienten este problema en menor grado. En México, si bien no se pagan sueldos plenamente competitivos, las remuneraciones alcanzan un nivel suficiente como para que la pérdida de personal no represente una dificultad operativa especial. En Bolivia, el problema tiene su impacto principal en el ferrocarril a través del Centro Nacional de Computación, donde no constituye un obstáculo mayor para que éste cumpla sus obligaciones, puesto que el mercado privado para analistas y programadores todavía no está muy desarrollado. Chile ha podido paliar las consecuencias de

ESQUEMA DE ORGANIGRAMAS



PROCESAMIENTO DE DATOS



Cuadro
RECURSOS Y COSTOS DE COMPUTACION

	Argentina	Bolivia	Chile	México
<u>Equipo</u>				
Ingreso de datos	97 perfoverificadoras 28 perforadoras cinta papel	14 grabadoras de cassette	30 grabadoras cinta magnética	40 grabadoras disco magnético 8 terminales tipo máq. de escribir 21 terminales tipo video a/
Computadoras: modelo	GE 435 b/ GE 58 (mini)	DEC 10 c/ IBM 360/20	Burroughs 1700 Burroughs 3700 IBM 370/135	2 IBM 370/145 PDP 11/45 a/ PDP 11/40 a/
ubicación	Ferrocarriles	Externa-estatal	Externa-privada	Ferrocarriles
<u>Personal</u>				
Personal de administración	84	4	17	47
Analistas	13	2	3) 34
Programadores	19	3	10)
Operadores y ayudantes	32	-	-	14
Perforistas	156	7	29	53
<u>Total</u>	<u>304</u>	<u>16</u>	<u>59</u>	<u>148</u>

Producción mensual

Caracteres ingresados (millones)	61.2	2.9	15.0	64.1
Horas computadora	382	...	85	589 (lotes) 1 440 (en línea)
Líneas de salida (millones)	7.4	.4	2.6	...
Costo mensual de producción (miles de dólares)				
Equipo propio d/	6.5	2.3	3.2	-
Equipo arrendado	18.3	2.3	-	125.0
Procesamiento externo	-	3.0	23.5	-
Personal	48.8	6.1	12.0	110.7
Materiales	7.6	.8	-	28.4
Varios	5.3	.2	-	-
<u>Total</u>	<u>86.5</u>	<u>14.7</u>	<u>42.2</u>	<u>264.1</u>

Fuente: Las mismas empresas ferroviarias.

- a/ Estos aparatos forman parte del equipo dedicado al sistema de Control Automatizado de Terminales en el patio del Valle de México.
- b/ En el curso del año 1978, FA instalarán su nuevo equipo CII Honeywell Bull 66.
- c/ En 1978 la ENFE dispondrá de un equipo para la entrada remota de trabajos instalado en sus propias oficinas y conectado a la computadora DEC 10.
- d/ Se incluye la imputación de costos por amortización.

las bajas remuneraciones al contratar servicios externos que están en condiciones de pagar sueldos competitivos, aunque aquí también el personal de procesamiento de datos es susceptible a atracciones ajenas.

El problema computacional más serio para el ferrocarril de Bolivia es su dependencia obligada del Centro Nacional de Computación. Este tiene en la actualidad una gran carga de trabajo, que irá en aumento al tratar de servir cada vez más las necesidades computacionales de la administración pública. Por lo tanto, el procesamiento de la información ferroviaria podría sufrir serios retrasos. La instalación de un terminal en la empresa conectado a los equipos del Centro tampoco parece ser una solución adecuada. Sería preferible estudiar la posibilidad de otorgar una mayor autonomía al ferrocarril en este sentido.

En la planificación y desarrollo de nuevos sistemas, es digno de destacar el progreso logrado por las empresas ferroviarias de Argentina y México en la automatización de sus sistemas de información y la gradual incorporación de algunos de éstos a la operación en línea. También es interesante la diferencia en los enfoques seguidos para alcanzar esos progresos: en México se llegó a esta etapa principalmente a través de la asesoría externa, mientras que en Argentina primó el esfuerzo interno.

La planificación general para el desarrollo computacional está más avanzada en Argentina, que cuenta con planes explícitos a mediano y largo plazo sobre la materia. En las otras empresas la práctica ha sido formular planes para la creación de sistemas determinados en atención a sus necesidades más críticas. Sería recomendable que las empresas que no han integrado sus planes específicos en una visión más global formularan un plan general para el desarrollo computacional.

Finalmente, se considera que la cantidad de listados producidos por varios de los sistemas examinados tiende a ser excesiva, porque en muchos de ellos se repite la misma información, con cambios sólo

/en su

en su distribución sobre la hoja. Esta proliferación a su vez aumenta considerablemente los costos de procesamiento. No es posible precisar cuáles listados pueden ser suprimidos sin un estudio previo conducente a la racionalización de las salidas de cada sistema, para que la información producida satisfaga las necesidades reales de los usuarios. Por lo tanto, se sugiere llevar a cabo un estudio de este tipo en todas las empresas.

PARTICIPANTES

Reunión de expertos

Proyecto conjunto ALAF/BIRF/CEPAL sobre sistemas de información
ferroviaria en América Latina

Santiago, 29 de marzo a 5 de abril de 1978

Osvaldo Novoa, Jefe
Departamento de Estadística e Investigación Operativa
Ferrocarriles Argentinos

Angel Durán Jiménez
Asesor del Area Administrativa
Dirección de Planeamiento y Coordinación
Empresa Nacional de Ferrocarriles de Bolivia

Guillermo Valenzuela Vogel, Jefe
Servicio de Procesamiento de Datos
Departamento de Finanzas y Control de Presupuesto
Ferrocarriles del Estado de Chile

Guillermo Ohem Lance
Ayudante del Subgerente
Subgerencia de Planeación y Organización
Ferrocarriles Nacionales de México

Antun Domic Bezic
Consultor de la ALAF

Robert T. Brown, Director
División de Transporte y Comunicaciones
CEPAL

Ignacio Echevarría
CEPAL

Robert D. Gould
CEPAL

Isaac Scheinvar
Subsede de la CEPAL, México